



УДК 332.143

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗВЕШЕННОГО АГРЕГИРОВАНИЯ РАНЖИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ПРОИЗВОЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ ДРУГИХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ УЧЕНЫХ- ЭКОНОМИСТОВ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЖУРНАЛОВ

В.М. Московкин

д. г. н., директор Центра развития публикационной активности
профессор кафедры мировой экономики Белгородского государственного национального
исследовательского университета
г. Белгород, Россия
moskovkin@bsu.edu.ru

Н.Н. Гахова

к.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных
технологий Белгородского государственного национального исследовательского
университета
г. Белгород, Россия
gahova@bsu.edu.ru

С. Сунь

аспирант кафедры экономической теории и менеджмента Московского педагогического
государственного университета
г. Москва, Россия
sunxingyuan@mail.ru

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, д. 85, г.
Белгород, Россия, 308015;*

*Московский педагогический государственный университет, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1, г.
Москва, Россия, 119991*

Аннотация

Алгоритмизирован и апробирован метод взвешенного агрегирования ранжированных объектов, которые названы объектами первого рода, по некоторой меньшей совокупности других объектов, которые названы объектами второго рода. Метод апробирован на примере ранжировок ученых экономистов и научных экономических журналов (объекты первого рода), распределенных по регионам России (объекты второго рода). Разработан универсальный алгоритм и программа на языке C++ для решения такого рода задач.

Ключевые слова: взвешенное агрегирование, ранжированные объекты, рейтинги ученых-экономистов, рейтинги научных экономических журналов, регионы России, язык программирования C++.

SIMULATION OF WEIGHTED AGGREGATION OF RANKED OBJECTS ON ARBITRARY SET OF OTHER OBJECTS: CASE STUDY OF ECONOMIC SCHOLARS AND SCIENTIFIC ECONOMIC JOURNALS

V.M. Moskovkin

D. geogr. N., Director of the Center for the Development of Publishing Activity
Professor of Department of World Economy
Belgorod State National Research University
Belgorod, Russia
moskovkin@bsu.edu.ru

N.N. Gakhova

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor, Department of Applied Informatics and
Information Technology
Belgorod State National Research University
Belgorod, Russia
gakhova@bsu.edu.ru

C. Sun

PhD student
Department of Economic Theory and Management
Moscow State Pedagogical University
Moscow, Russia
sunxingyuan@mail.ru

ABSTRACT

The article presents an algorithm-based weighted aggregation method of ranked objects, referred to as Type I objects, on arbitrary smaller set of Type II objects. The method was tested on ranking economic scholars and scientific economic journals (Type I objects), distributed across Russian regions (Type II objects). A universal algorithm and C++ software were developed to solve such kinds of tasks.

Keywords: weighted aggregation, ranked objects, economic scholars' rankings, scientific economic journal rankings, Russian regions, C++ programming language.

Введение

В статье будет алгоритмизирован и апробирован метод взвешенного агрегирования ранжированных объектов по некоторой совокупности других объектов, предложенный в работе [1]. Он позволяет существенно улучшить результаты ранжирования по не взвешенному методу агрегирования и ранжирования, рассмотренному в работе [2] на примере ученых-экономистов и научных экономических журналов.

Термин «взвешенное агрегирование» редко используется в отечественной научной литературе. Google Scholar в расширенном поиске с точной фразой даёт на него всего 7 откликов. На англоязычный термин «weight aggregate» вместе с его производными мы получаем более десяти тысяч откликов, но большинство из них не релевантны тематике многомерного анализа. Например, здесь этот термин, в большинстве случаев, относится к

области молекулярной химии. Наиболее цитируемыми работами по проблематике взвешенного агрегирования являются работы [3-8]. Так как взвешенное агрегирование мы связываем с ранжированными объектами, то есть с их рейтингами (рангами, местами в ранжировке), то следует сослаться на работу А. Ашер и М. Савино [4], которые пишут, что рейтинги – это больше, чем набор индикаторов, это взвешенное агрегирование индикаторов.

Существует стандартная формула для расчета линейного взвешенного агрегирования состояния многомерного объекта, характеризуемого значениями индикаторов I_i в количестве n

$$I = \sum_{i=1}^n w_i I_i, \quad (1)$$

где w_i – вес индикатора I_i , I – интегральный показатель, описывающий состояние многомерного объекта с n индикаторами [3].

Аналогичным способом записываются формула для расчета нелинейного взвешенного агрегирования через среднее геометрическое значение. Среди зарубежных работ выделим две работы, в которых термин “weight aggregation” рассматривается в качестве ключевого процесса для задач принятия решений на многообъектных группах [5, 6].

В то же время во всем кластере работ по взвешенному агрегированию отсутствуют работы, в которых бы рассматривалось взвешенное агрегирование ранжированных объектов по произвольной совокупности других объектов.

Перейдем теперь к рассмотрению этой задачи. Мы будем рассматривать ранжированные объекты, абстрагируясь от величин их интегральных показателей, рассчитанных, например, по формуле (1). Это могут быть университеты, исследователи, предприятия, банки, туристические компании, рекламные агентства, города и др. Может быть поставлена задача распределения этих объектов по некоторым другим объектам, например, по регионам страны, с расчётом их агрегированного показателя. Специфический метод решения этой задачи для российских университетов, ранжированных в рейтинге Webometrics и распределяемых по регионам России, рассматривался в работе [9], другой специфический метод решения аналогичной задачи для университетов Центрального Федерального Округа Российской Федерации, ранжированных в рейтингах Webometrics, Эксперт-РА и Интерфакс, рассматривался в работе [10]. Общий же метод решения этой задачи предложен, как отмечалось, в работе [1].

Этот метод будет алгоритмизирован и апробирован на примере ученых-экономистов и экономических журналов, составляющих два сегмента рынка экономических исследований. Здесь важно отметить, что понятие рынка экономических исследований впервые было введено в русскоязычный научный оборот Е.В. Балацким и Н.А. Екимовой в 2015 году [11]. Вышеуказанные два сегмента рынка экономических исследований, изучены наиболее полно, в отличие от третьего сегмента – рынка организаций, проводящих экономические исследования. Так как мы будем детально изучать первые два сегмента этого рынка, то укажем ключевые работы в этой области. Для простоты эти сегменты будем называть рынками.

Помимо работы [11], существенный вклад в изучение рынка ученых-экономистов и их рейтингования сделан в работах [2, 12 – 16]. При этом, самыми первыми исследования были статья С. Аукуционека и Г. Чуркиной, опубликованная в 2002 году в журнале “Вопросы экономики” [12] и доклад И.Г. Дежиной и В.В. Дашкеева, опубликованный в 2008 году Институтом экономики переходного периода (ИЭПП) [13].

Самый свежий обзор по рынку экономических журналов и их рейтингованию сделан в ранее упоминаемой работе Е.В. Балацкого и Н.А.Екимовой [11]. В нем выделены пять наиболее значимых рейтингов экономических журналов: рейтинг А. Муравьева [17], рейтинг И. Стерлигова [18], гибридный рейтинг Е. Балацкого и Н. Екимовой [19],

кластерный рейтинг А. Рубенштейна [20], рейтинг журналов экономических институтов РАН О. Третьяковой [22]. Эти рейтинги основаны на раздельном или совместном использовании наукометрических показателей и экспертных оценок. Наличие альтернативных рейтингов привело к их сравнительному анализу [23,24], агрегированию [20] и консенсных рейтингов [25]. Перейдем теперь к задаче нашего исследования.

Метод исследования

Кратко опишем универсальный метод для взвешенного агрегирования ранжированных объектов по произвольной совокупности других объектов, в котором роль весов будут играть не значения w_i в формулах (1), а ранги (рейтинги) объектов в ранжировке [1].

На практике может возникнуть задача, в которой появится необходимость распределения ранжированных объектов по меньшему числу других объектов, например города по регионам страны. Первые объекты мы называли объектами первого рода, а вторые – объектами второго рода [1]. Пусть имеется ранжировка из K объектов первого рода, которые по определённому признаку принадлежат объектам второго рода в количестве $L < K$, тем самым формируя группы из объектов первого рода. Полагая, что объекты второго рода пронумерованы от 1 до L , тогда для j -го объекта второго рода запишем ранг (рейтинг) совокупности входящих в него объектов первого рода в виде [1]

$$R_j = N_j \rho_j, \quad (2)$$

где N_j – количество объектов первого рода, входящих в j -ый объект второго рода, ρ_j – средний весовой коэффициент (вес) совокупности объектов первого рода в количестве N_j , входящих в j -ый объект второго рода. Для расчёта среднего весового коэффициента ρ_j в [1] предложена формула

$$\rho_j = K - \frac{M_j^1 + M_j^2 + \dots + M_j^i + \dots + M_j^{N_j}}{N_j}, \quad (3)$$

где M_j^i – место (ранг) i -го объекта первого рода в ранжировке, принадлежащей j -му объекту второго рода, $1 \leq i \leq N_j$.

При подстановке формулы (3) в формулу (2), последняя упростится

$$R_j = KN_j - (M_j^1 + M_j^2 + \dots + M_j^i + \dots + M_j^{N_j}). \quad (4)$$

Данные расчёты позволяют ранжировать совокупности объектов первого рода, входящих в объекты второго рода, по значениям показателя R_j .

Такая задача возникает при региональном анализе рынка экономических исследований. Допустим, в стране ранжируются учёные-экономисты в количестве K_1 и научные экономические журналы в количестве K_2 . Встаёт задача о распределении этих ранжированных объектов по L регионам страны с расчётом двух агрегированных рейтингов. Формулы (2-4) позволяют решить эту задачу.

Результаты и дискуссия

Проделаем расчеты по формуле (4) для ранжировок ученых-экономистов по золотому рейтингу Е.В. Балацкого за 2016 год [26] и ранжированного нами “ваковского” перечня журналов от 07.06.2017 года по значениям импакт-фактора этих журналов (список ранжированных журналов из-за громоздкости не приводится).

Для выполнения расчетов было разработан алгоритм и программное приложение на языке программирования C++.

Исходные данные с рангами ученых-экономистов и перечень журналов хранятся в отдельных текстовых файлах, что позволяет использовать различные категории объектов для вычислений и анализа, а также сделать разработанный алгоритм универсальным и применимым для исследования различных агрегированных рейтингов. Файлы с исходными данными должны быть подготовлены до запуска программного приложения.

Сведения в файле должны быть представлены в виде: регион и его показатель. Регионы могут быть заданы словесно по названиям или в числовых кодах (предпочтительнее), в соответствии с общепринятой классификацией субъектов РФ. Если данные о показателе объекта отсутствуют, то ставится 0. Если названия задаются словесно, то они должны соответствовать общепринятым названиям без сокращений и в программе они будут преобразованы в соответствующий стандартному обозначению по классификатору код. Количество записей в файлах может быть различным.

Основные разработанные алгоритмы представлены на рисунке 1.

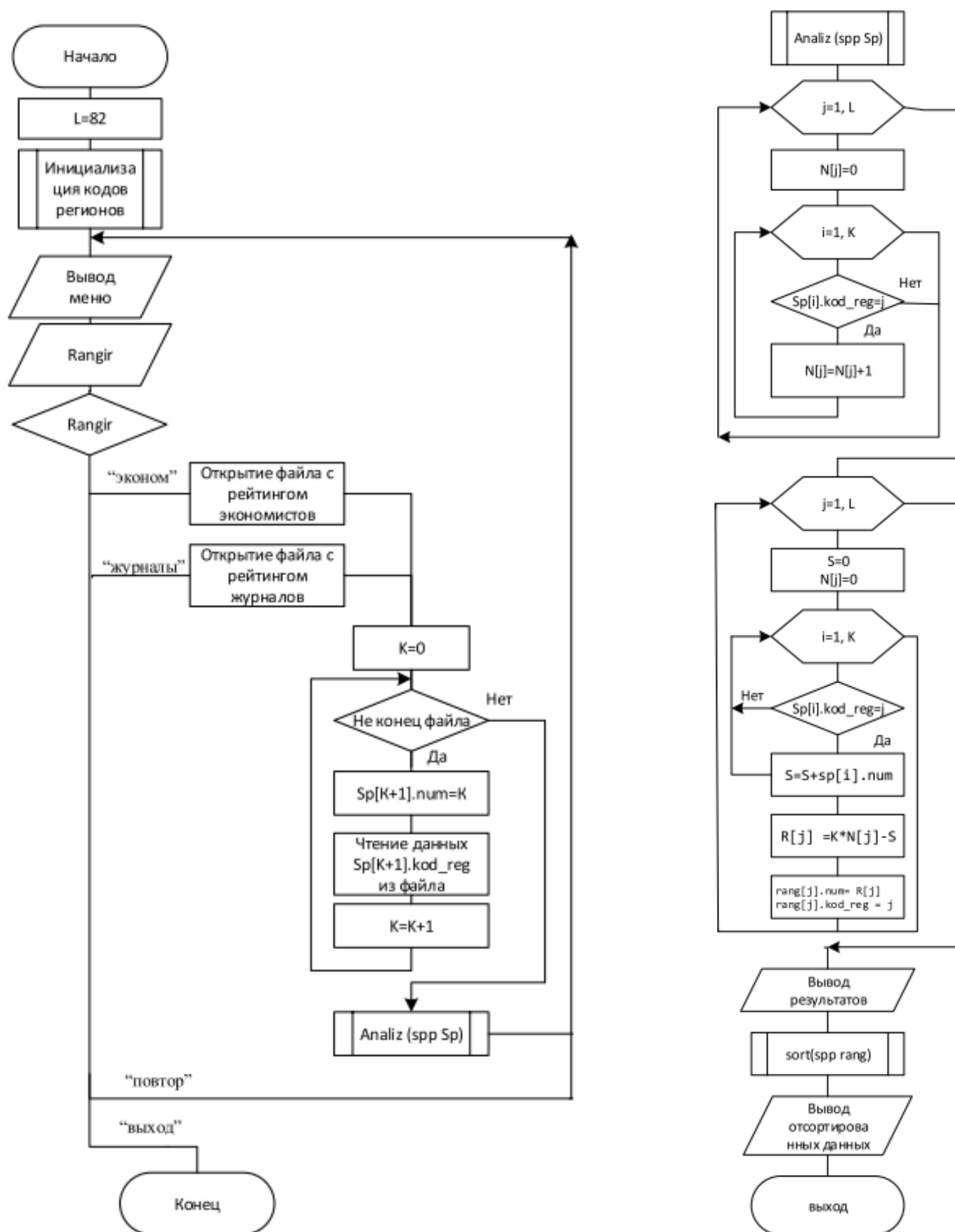


Рисунок 1. Основной алгоритм и алгоритм определения рангов

В программном приложении предусмотрен вывод меню, с предложением выбора вида ранжирования. После чего выполняется выбор файла с исходными данными для ранжирования и его чтение с записью в массив.

В функцию Analiz (алгоритм определения рангов) передаются записанные данные, после чего выполняется их сортировка по возрастанию кода региона и их обработка по указанному в (2 - 4) методу ранжирования. Таким образом можно получить показатели считанных данных в ранжированном виде, которые выводятся на экран и записываются в отдельные файлы, для удобного просмотра и печати. Ранжированный список содержит все данные, отсортированные в порядке возрастания кода региона, с учетом нулевых значений. В программе предусмотрено также создание файлов с полученными данными, без нулевых значений показателей. Также в программе есть возможность сортировки полученных результатов не по кодам регионов, а по возрастанию рейтинга.

Были проведены вычисления разработанным программным приложением для 63-х регионов по абсолютным значениям количества ученых-экономистов и экономическим журналам, а R_j рассчитаны, как отмечалось выше, по формуле (4). В результате были получены агрегированные по регионам показатели для ранжированных перечней ученых-экономистов и экономических журналов, представленные в таблице 2. В этой таблице представлены полученные данные, где регионы про ранжированы по агрегированному показателю для ученых-экономистов. Также были про ранжированы и по показателям R_j .

Таблица 1.

Показатели состояния регионального рынка экономических исследований по регионам России

№ п/п	Регион	Агрегированные показатели для ученых-экономистов		Агрегированные показатели для экономических журналов	
		$I_{1j}=N_j$	R_j	$I_{2j}=N_j$	R_j
1	2	3	4	5	6
1	Москва	287	79719	241	43197
2	Санкт-Петербург	34	8605	22	3733
3	Краснодарский край	22	3843	5	549
4	Воронежская область	20	3871	6	1417
5	Ставропольский край	19	1721	7	1289
6	Новосибирская область	16	4429	7	2012
7	Ростовская область	8	1211	12	3346
8	Свердловская область	7	2223	8	2040
9	Волгоградская область	6	1528	5	1054
10	Самарская область	6	620	7	2274
11	Тамбовская область	6	1132	2	212
12	Республика Удмуртия	5	1676	2	471
13	Ульяновская область	5	346	0	0
14	Приморский край	4	870	2	503
15	Белгородская область	4	111	3	986
16	Орловская область	4	694	3	259
17	Республика Карелия	3	608	0	0
18	Вологодская область	3	1528	2	720
19	Курская область	3	806	2	378
20	Пензенская область	3	584	3	512

21	Алтайский край	2	411	2	769
22	Республика Башкортостан	2	588	5	902
23	Республика Дагестан	2	418	3	841
24	Иркутская область	2	272	5	1125
25	Мурманская область	2	390	1	18
26	Саратовская область	2	459	3	379
27	Нижегородская область	2	314	2	692
28	Смоленская область	1	494	1	193
29	Пермский край	1	94	3	708
30	Хабаровский край	1	423	3	829
31	Кабардино-Балкарская республика	1	141	1	275
32	Республика Татарстан	1	13	7	1671
33	Республика Мордовия	1	275	3	662
34	Республика Саха (Якутия)	1	344	0	0
35	Архангельская область	1	324	0	0
36	Владимирская область	1	89	0	0
37	Кемеровская область	1	66	0	0
38	Костромская область	1	276	1	135
39	Омская область	1	660	4	1219
40	Тульская область	1	375	1	271
41	Челябинская область	1	70	3	985
42	Еврейская автономная обл	1	6	0	0
43	Амурская область	0	0	1	293
44	Астраханская область	0	0	1	383
45	Брянская область	0	0	1	380
46	Забайкальский край	0	0	1	369
47	Ивановская область	0	0	4	1226
48	Калининградская область	0	0	2	397
49	Камчатский край	0	0	1	363
50	Кировская область	0	0	1	28
51	Красноярский край	0	0	2	272
52	Ленинградская область	0	0	1	288
53	Оренбургская область	0	0	1	262
54	Республика Адыгея	0	0	2	325
55	Республика Бурятия	0	0	2	379
56	Республика Коми	0	0	1	35
57	Республика Марий Эл	0	0	2	602
58	Республика Северная Осетия - Алания	0	0	2	263
59	Рязанская область	0	0	1	142
60	Тверская область	0	0	1	106
61	Томская область	0	0	2	319
62	Тюменская область	0	0	1	105
63	Ярославская область	0	0	2	82
	Сумма	494	122627	419	83245

Проделанные расчеты приводят к нетривиальным результатам. Например, Новосибирская область занимает шестую позицию по количеству ученых-экономистов, но третью позицию по взвешенному агрегированному показателю, то есть в этой области ученые-экономисты занимали более высокие места в рейтинге ученых-экономистов по сравнению с учеными-экономистами Краснодарского края, Воронежской области и Ставропольского края. Точно также Республика Удмуртия, занимая двенадцатое место по количеству ученых-экономистов, имела восьмое место по взвешенному агрегированному показателю.

На основе этих расчетов построены регрессионные зависимости с учетом и без учета города Москва, каждая из которых строилась с учетом и без учета нулевых элементов. Всего построено 8 регрессионных зависимостей, приведенных на рисунках 2 – 9.

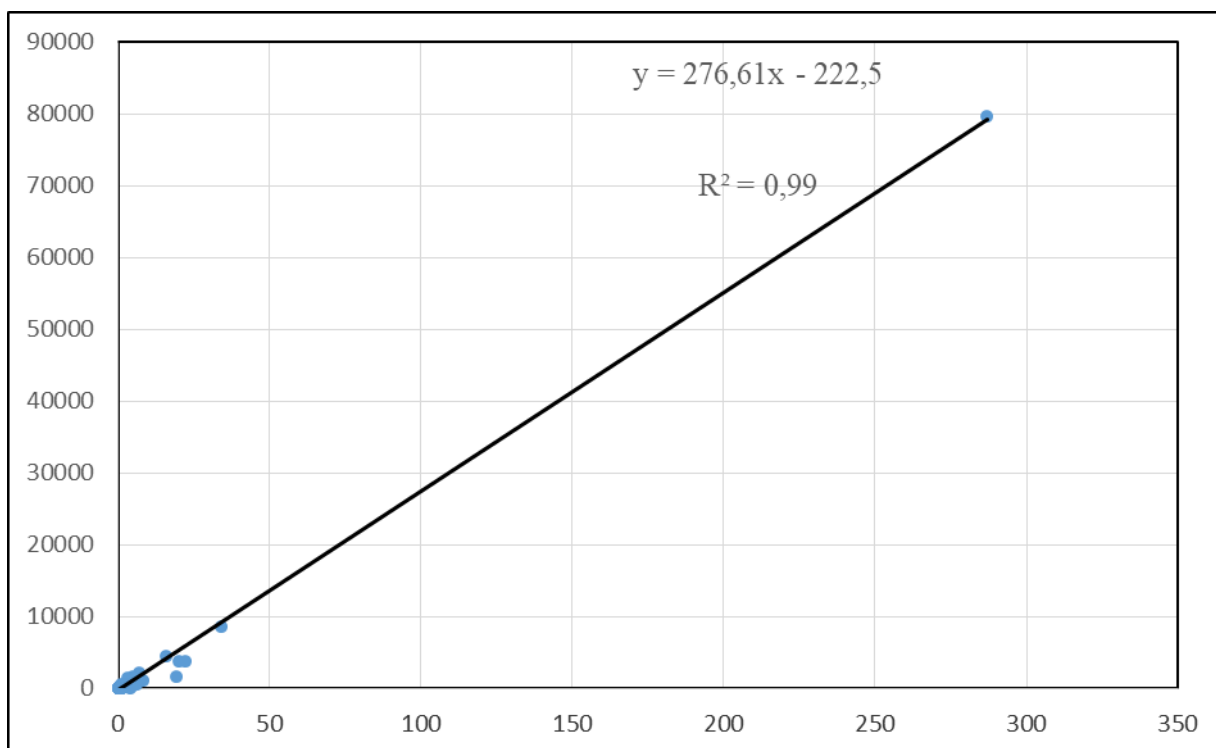


Рисунок 2. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для ученых-экономистов (с учетом Москвы и с нулевыми элементами)

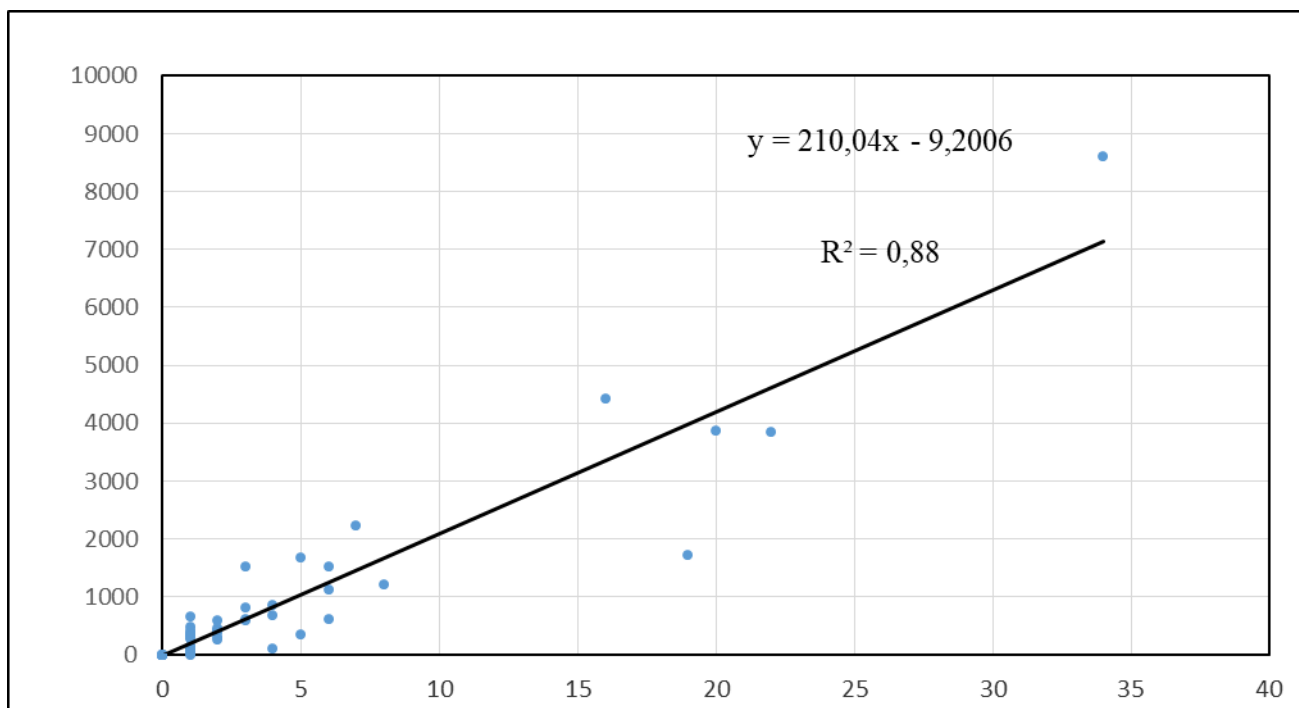


Рисунок 3. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для ученых-экономистов (без учета Москвы и с нулевыми элементами)

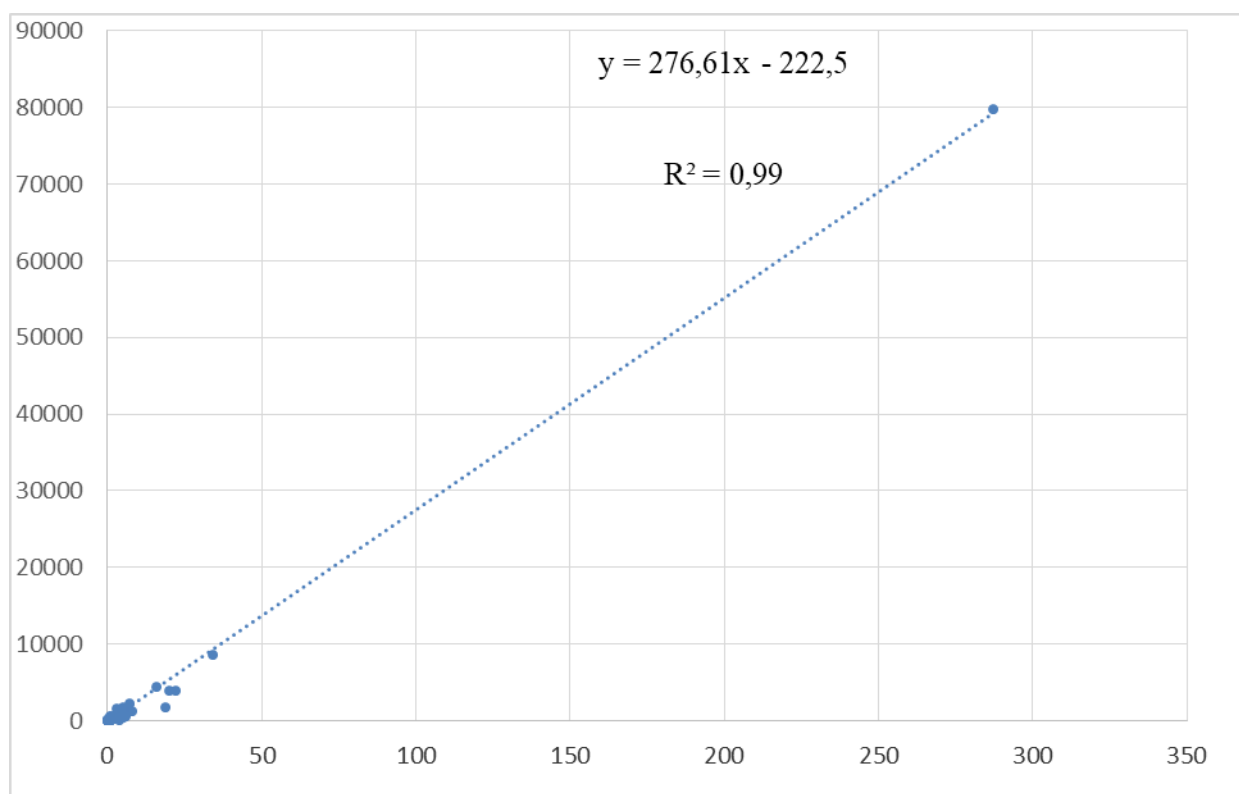


Рисунок 4. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для ученых-экономистов (с учетом Москвы и без нулевых элементов)

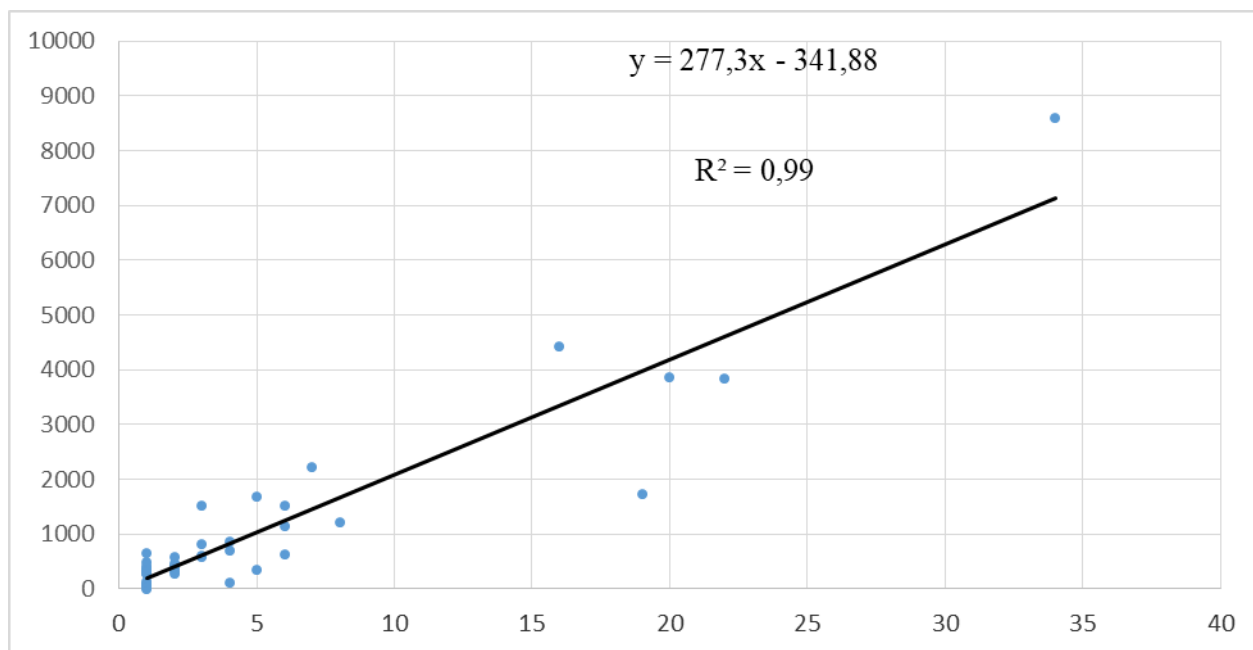


Рисунок 5. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для ученых-экономистов (без учета Москвы и без нулевых элементов)

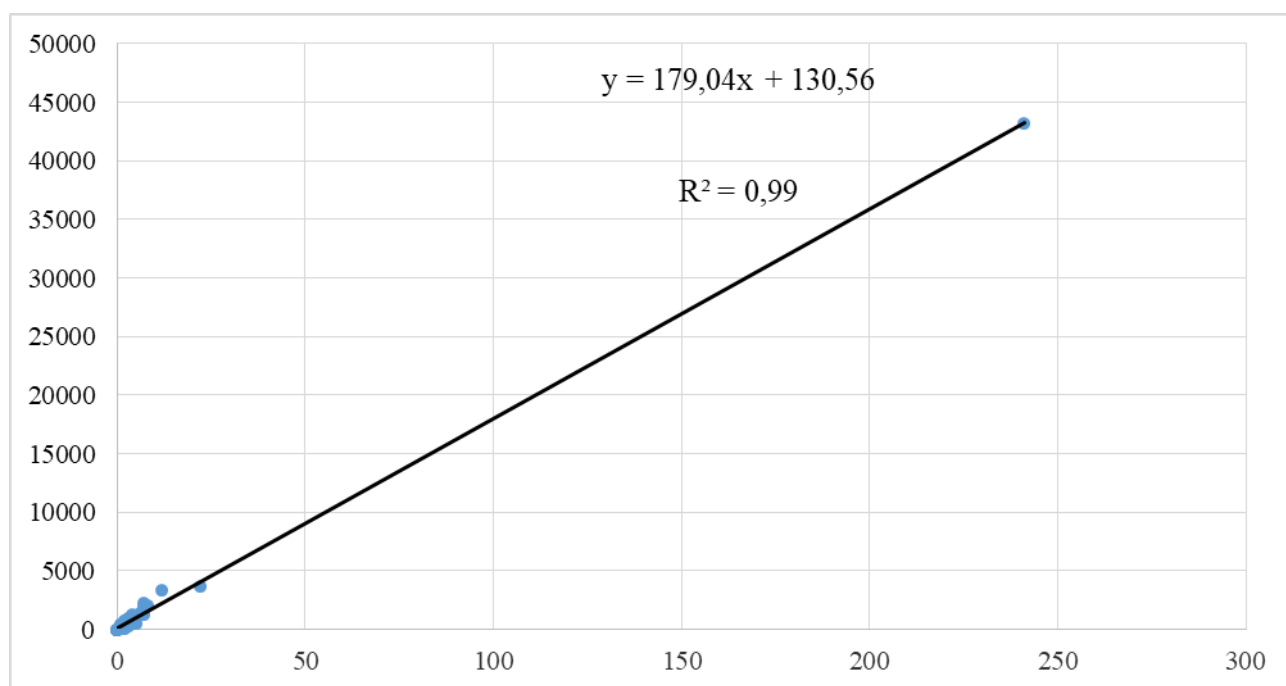


Рисунок 6. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для экономических журналов (с учетом Москвы и с нулевыми элементами)

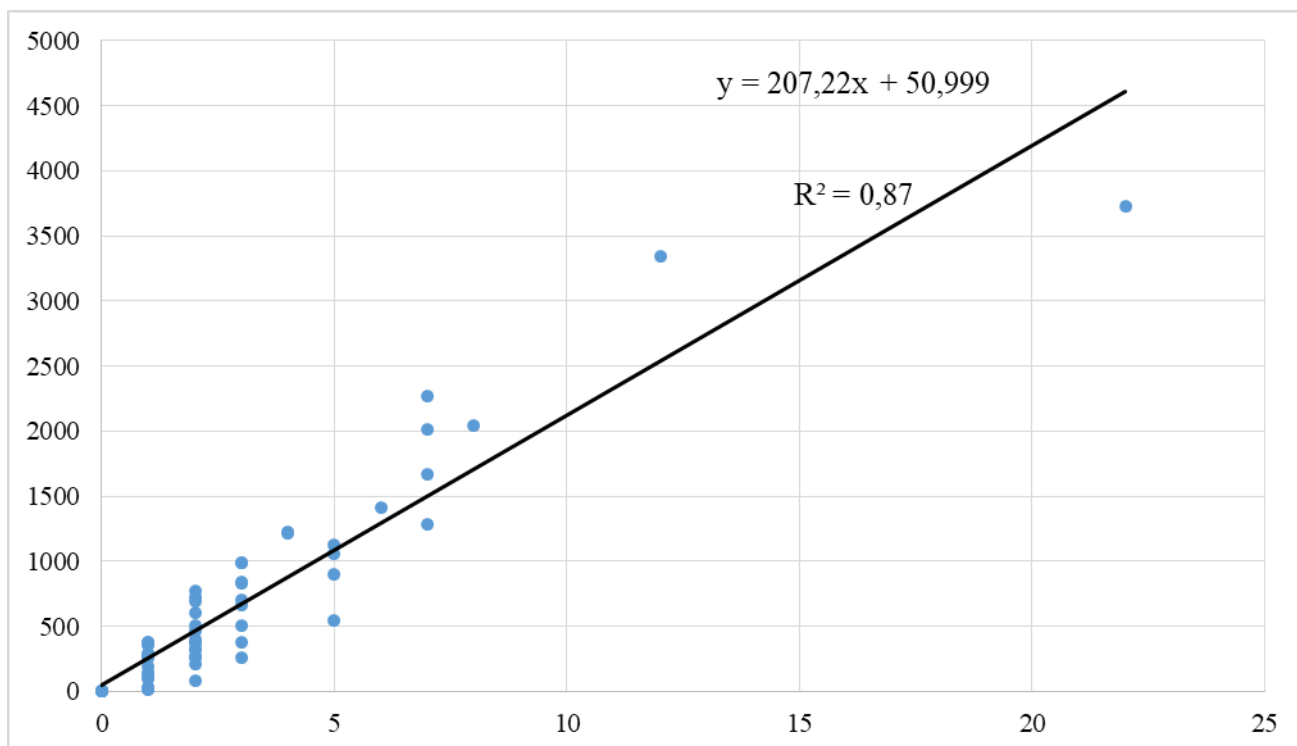


Рисунок 7. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для экономических журналов (без учета Москвы и с нулевыми элементами)

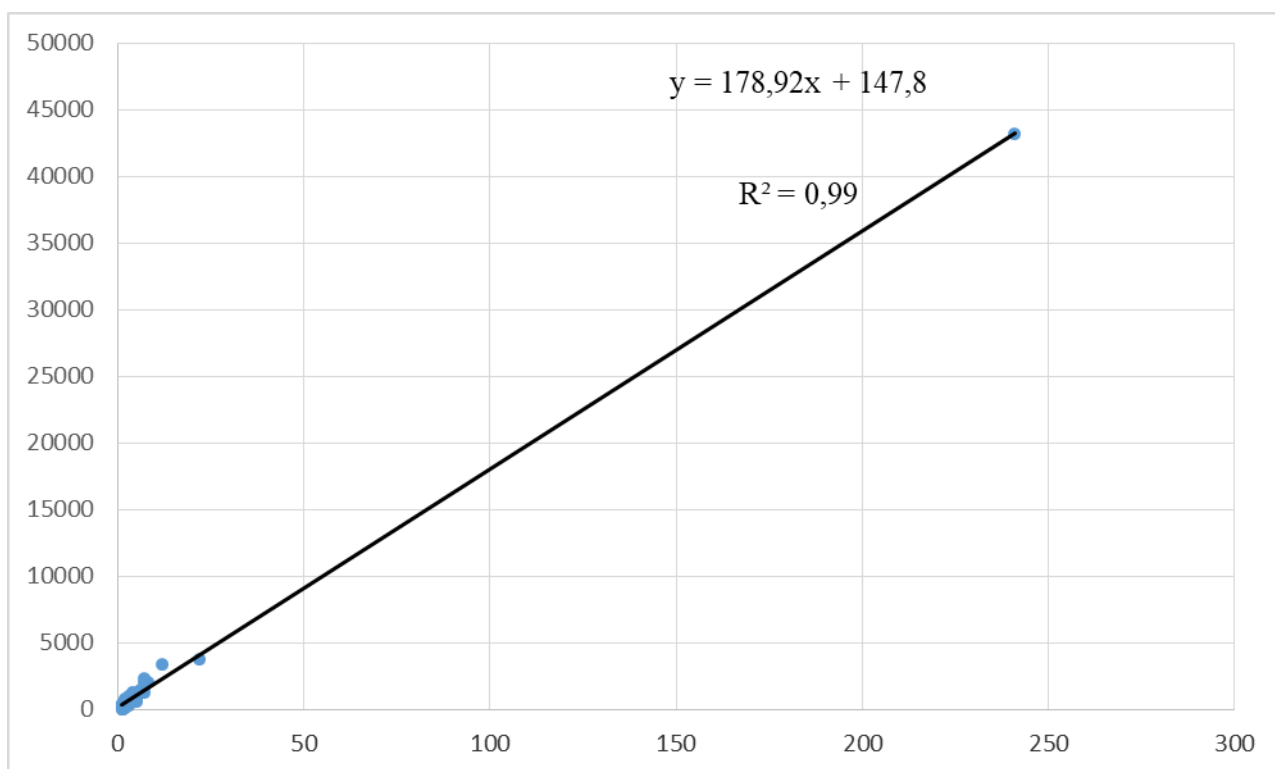


Рисунок 8. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для экономических журналов (с учетом Москвы и без нулевых элементов)

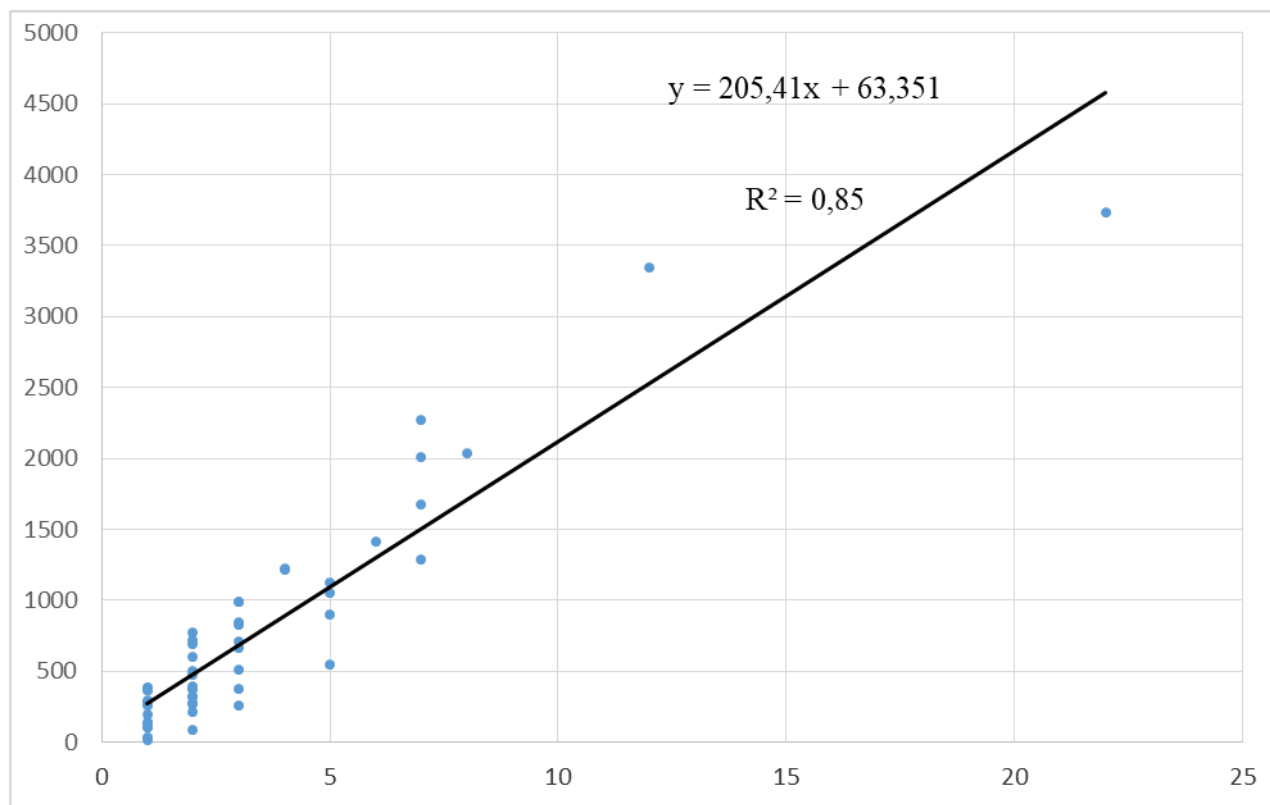


Рисунок 9. Регрессионная зависимость между R_j и N_j для экономических журналов (без учета Москвы и без нулевых элементов)

Расчеты показывают, что учет Москвы улучшает коэффициент детерминации, а учет нулевых элементов практически не влияет на него.

Заключение

Таким образом, нами поставлена и решена задача распределения ранжированных объектов по меньшему числу других объектов. Чтобы различать эти объекты, мы первые назвали объектами первого рода, а вторые – объектами второго рода. Предполагается, что по признаку принадлежности объекты первого рода распределяются по объектам второго рода. Например, регионы легко распределяются по стране, университеты – по регионам, кафедры – по университету и т.д. Здесь только важно, чтобы объекты первого рода были каким-то образом ранжированы. При этом нас не интересует процедура взвешенного агрегирования при расчёте самых рейтингов, которые в нашей постановке задачи являются заданными. Задача состояла в расчёте рейтинга совокупности объектов первого рода, входящих в объект второго рода. Этот агрегированный рейтинг предложено вычислять с помощью произведения числа вышеуказанных объектов первого рода на средний весовой коэффициент, определяемый через средний ранг (рейтинг) совокупности объектов первого рода. Задача апробирована для распределения ученых-экономистов и экономических журналов, распределенных ранжированным образом по всем регионам России. Разработаны алгоритм и программа на языке C++ для решения такого рода задач.

Список литературы

1. Московкин В.М., Синюань С., Журавка А.В. (2018) Взвешенное агрегирование ранжированных объектов по произвольной совокупности других объектов // Бизнес Информ. №8. С. 57- 60.

2. Московкин В.М., Сунь С. (2019) Методология регионального анализа российского рынка экономических исследований // Экономика науки. Том 5, № 1.
3. Аржанова И.В., и др. (2013) Методология многомерного ранжирования: возможности комплексной оценки вузов // Вестник международных организаций. - 2013. №1 (40). С. 1-30.
4. Ашер А., Савино М. (2007) Глобальные рейтинги и рейтинговые таблицы (пер. с англ. Е. Покатович) // Вопросы образования. №4. С. 201-206.
5. He D., Xu J., Chen X. (2016) Information-Theoretic-Entropy Based Weight Aggregation Method in Multiple-Attribute Group Decision-Making // Entropy. Vol.18, №6.
6. Kang Q., Feng S.W., Zhou M.Ch., Ammar A.C., Sedraou K. (2017) Optimal Load Scheduling of Plug-in Hybrid Electric Vehicles via Weight-Aggregation Multi-Objective Evolutionary Algorithms // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. Vol.18, №9. P.2557- 2568.
7. Tran Q.-V., Ichise R., Ho B. - Q. (2011) Cluster - based Similarity Aggregation for Ontology Matching // Ontology Matching (OM-2011). Proceedings of the ISWC Workshop. P. 142-147.
8. Zhang S., Wu X. (2001) Large Scale data mining based on partitioning // Applied Artificial Intelligence. Vol.15. P. 129-139.
9. Moskovkin V.M., Sizyoongo M., Verzunova L.V., Kamyshanchenko N.V., Prizhivalinskiy A.V., Shutov V.I. (2016) Correlation Relationship between Scientific - Innovation and Macroeconomic Indications in the Selected Russian Regions // International Business Management. Vol.10, №26. P. 6019-6025.
10. Московкин В.М., Лю Явэй (2018) К оценке региональной университетской конкурентоспособности // Научный результат. Сер. Экономические исследования. - Том 4, №1. С. 35-53.
11. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. (2015) Рейтингование участников российского рынка экономических исследований // Journal Institutional Study (Журнал институциональных исследований). Том 7, №3. С.102-121
12. Аукуционек С., Чуркина Г. (2002) Экономические журналы в период рыночных реформ // Вопросы экономики. №2. С. 130-145
13. Дежина И.Г., Дашкеева В.В. (2008) Есть ли в России ведущие экономисты и кто они?. М.: ИЭПП. С. 21
14. Московкин В.М., Сунь Синюань. (2017) Развитие методов определения рейтингов учёных на основе Российского индекса научного цитирования // Научно-техническая информация. Сер.1. Организация и методика информационной работы. №8. С.23-28.
15. Московкин В.М., Сунь Синюань. (2017) Рейтингование экономистов: современное состояние вопроса и перспективы дальнейших исследований // Научная периодика: проблемы и решения. Том 7, №1. С.20-45.
16. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. (2018) Возможности консолидации рейтинговых продуктов в Интернет-среде // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. Том 11, №2. С.37-51
17. Муравьев А.А. (2013) О научной значимости российских журналов по экономике и смежным дисциплинам // Вопросы экономики. №4. С. 130-151.
18. Стерлигов И.А. (2014) Пилотный проект по оценке российских научных журналов. М.: НИУ «ВШЭ».
19. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Рейтинг ведущих экономических журналов России (nonerg-econ.ru/cat/18/8).
20. Рубинштейн А.Я. (2016) Ранжирование российских экономических журналов: научный метод или «игра в цифры»? // Журнал новой экономической ассоциации. №2 (30). С.162-175.

21. Рубинштейн А.Я., Бураков Н.А., Славинская О.А. (2017) Сообщество экономистов и экономические журналы (социологические измерения VS библиометрии): Научный доклад. М.: Институт экономики РАН. 83 с.
22. Третьякова О.В. (2015) Рейтинг научных журналов экономических институтов РАН // Экономические и социальные перемены; факты, тенденции, прогноз. Том 8, №5. С.159 - 172.
23. Муравьев А.А. (2015) Рейтинги российских журналов по экономике: сравнительный анализ. <http://studydoc.ru/download/4796527> (дата обращения 21.10.2019).
24. Субочев А.Н. (2016) Насколько различны существующие рейтинги российских научных журналов по экономике и менеджменту и как их объединить // Журнал новой экономической ассоциации. №2 (30). С.181-192
25. Консенсный рейтинг ведущих экономических журналов России. 09.12.2017 (nonerg-econ.ru/cat/18/281).
26. Золотой рейтинг академической активности и популярности экономистов России (2016). // Неэргодическая экономика. <http://nonerg-econ.ru/cat/9/57>

References

1. Moskovkin V.M., Sinyuan S., Zhuravka A.V. (2018) Weighted aggregation of ranked objects by an arbitrary set of other objects // Business Inform. Number 8. S. 57-60 [in Russian].
2. Moskovkin V.M., Sun S. (2019) Methodology of regional analysis of the Russian market for economic research // Economics of science. Volume 5, No. 1 [in Russian].
3. Arzhanova I.V. et al. (2013) Methodology of multidimensional ranking: opportunities for a comprehensive assessment of universities // Bulletin of international organizations. - 2013. No. 1 (40). S. 1-30 [in Russian].
4. Asher A., Savino M. (2007) Global Ratings and Rating Tables (translated from English by E. Pokatovich) // Education Issues. Number 4. P. 201-206 [in Russian].
5. He D., Xu J., Chen X. (2016) Information-Theoretic-Entropy Based Weight Aggregation Method in Multiple-Attribute Group Decision-Making // Entropy. Vol. 18, No. 6.
6. Kang Q., Feng SW, Zhou M.Ch., Ammari AC, Sedraoul K. (2017) Optimal Load Scheduling of Plug-in Hybrid Electric Vehicles via Weight-Aggregation Multi-Objective Evolutionary Algorithms // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. Vol. 18, No. 9. P.2557-2568.
7. Tran Q.-V., Ichise R., Ho B. - Q. (2011) Cluster - based Similarity Aggregation for Ontology Matching // Ontology Matching (OM-2011). Proceedings of the ISWC Workshop. P. 142-147.
8. Zhang, S., Wu, X. (2001) Large Scale data mining based on partitioning // Applied Artificial Intelligence. Vol. 15. P. 129-139.
9. Moskovkin V.M., Sizyoongo M., Verzunova L.V., Kamyshanchenko N.V., Prizhihalinskiy A.V., Shutov V.I. (2016) Correlation Relationship between Scientific - Innovation and Macroeconomic Indications in the Selected Russian Regions // International Business Management. Vol.10, No. 26. P. 6019-6025.
10. Moskovkin, V.M., Liu Yavei (2018) On the assessment of regional university competitiveness // Scientific Result. Ser. Economic research. - Volume 4, No. 1. S. 35-53 [in Russian].
11. Balatsky E.V., Ekimova N.A. (2015) Rating of participants in the Russian market for economic research // Journal Institutional Study. Volume 7, No. 3. S.102-121 [in Russian].
12. Aukutsionek S., Churkina G. (2002) Economic journals during the period of market reforms // Issues of Economics. No. 2. - S. 130-145 [in Russian].
13. Dezhina I.G., Dashkeeva V.V. (2008) Are there leading economists in Russia and who are they?. M.: IET. S. 21 [in Russian].
14. Moskovkin V.M., Sun Xinyuan. (2017) Development of methods for determining the ratings of scientists based on the Russian Science Citation Index // Scientific and technical

- information. Ser. 1. Organization and methodology of information work. Number 8. S.23-28 [in Russian].
15. Moskovkin V.M., Sun Xinyuan. (2017) Ranking of economists: current status of the issue and prospects for further research // Scientific periodicals: problems and solutions. Volume 7, No. 1. S.20-45 [in Russian].
 16. Balatsky E.V., Ekimova N.A. (2018) Opportunities for consolidating rating products in the Internet environment // Economic and social changes: facts, trends, forecast. Volume 11, No. 2. S.37-51 [in Russian].
 17. Muravyov A.A. (2013) On the scientific significance of Russian journals in economics and related disciplines // Issues of Economics No. 4. S. 130-151 [in Russian].
 18. Sterligov I.A. (2014) Pilot project for the evaluation of Russian scientific journals. M.: HSE [in Russian].
 19. Balatsky E.V., Ekimova N.A. Rating of leading economic journals in Russia (nonerg-econ.ru/cat/18/8) [in Russian].
 20. Rubinstein A.Ya. (2016) Ranking of Russian economic journals: the scientific method or the "digital game"? // Journal of the new economic association. No. 2 (30). S.162-175 [in Russian].
 21. Rubinstein A.Ya., Burakov N.A., Slavinskaya O.A. (2017) Community of Economists and Economic Journals (Sociological Dimensions VS Bibliometrics): Scientific Report. M.: Institute of Economics, RAS. 83 sec [in Russian].
 22. Tretyakova O.V. (2015) Rating of scientific journals of economic institutes of the Russian Academy of Sciences // Economic and social changes; facts, trends, forecast. Volume 8, No. 5. S.159 - 172 [in Russian].
 23. Muravyov A.A. (2015) Ratings of Russian economic journals: a comparative analysis. (<http://studydoc.ru/download/4796527> (accessed 21.2.2018) [in Russian].
 24. Subochev A.N. (2016) How different are the existing ratings of Russian scientific journals in economics and management and how to combine them // Journal of the New Economic Association. No. 2 (30). S.181-192 [in Russian].
 25. Consensus rating of leading economic journals in Russia. 12/09/2017 (nonerg-econ.ru/cat/18/281) [in Russian].
 26. Gold rating of academic activity and popularity of economists in Russia (2016). [Electronic resource] // Non-ergodic economy. -<http://nonerg-econ.ru/cat/9/57> [in Russian].